

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 691 124

(21) N° d'enregistrement national :

92 05847

(51) Int Cl<sup>5</sup> : B 60 R 21/02

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 12.05.92.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 19.11.93 Bulletin 93/46.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

(60) Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

(71) Demandeur(s) : MAXIMILIEN Annie Josée épouse  
POMERO Claude — FR.

(72) Inventeur(s) : MAXIMILIEN Annie Josée épouse  
POMERO Claude.

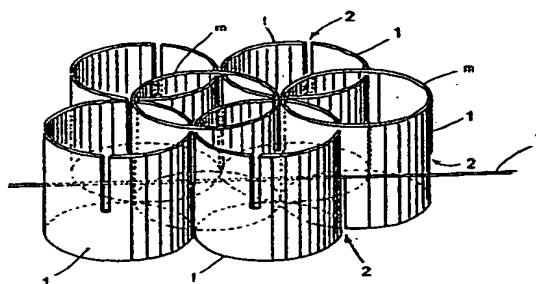
(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire :

(54) Atténuateur de choc d'un véhicule contre un obstacle fixe.

(57) L'invention concerne un dispositif atténuateur de choc par absorption de l'inertie cinétique, constitué par un ensemble de modules (1) identiques à eux-mêmes, de forme générale cylindrique ou analogue, ouverts à au moins une de leurs bases et comportant à la périphérie de leur base ouverte, régulièrement réparties, les entailles (2) se développant orthogonalement à la base sur une longueur sensiblement supérieure à la demi-hauteur desdits modules, qui, étant placés côte à côte, peuvent ainsi être rendus solidaires entre eux par l'encastrement au niveau desdites entailles (2) de modules (1) identiques placés tête-bêche jusqu'à ce que ces derniers touchent le sol pour former ainsi un ensemble homogène capable de se déformer sous le choc, chaque module étant fait d'un matériau métallique ou autre offrant une faible résistance à la flexion tout en présentant une élasticité récurrente aussi faible que possible, ou un matériau friable présentant une faible résistance à la rupture.

L'invention peut être utilisée sur circuit routier pour éviter les chocs contre les ouvrages fixes en avant desquels le dispositif est placé.



FR 2 691 124 - A1



## ATTENUATEUR DE CHOC D'UN VEHICULE CONTRE UN OBSTACLE FIXE.

La présente invention concerne un dispositif destiné à absorber l'énergie cinétique d'un corps solide en mouvement, et particulièrement d'un véhicule automobile, qui vient à entrer en collision avec ledit dispositif, afin  
5 d'atténuer le choc dudit véhicule contre un obstacle fixe, tel qu'un parapet, un pilier de pont, un pylône ou un arbre, devant lequel le dispositif est placé.

Certains dispositifs poursuivant le même but ont été mis en oeuvre. Il  
10 s'agit généralement de récipients contenant un liquide qui, au moment du choc, jaillit à travers des orifices supérieurs calibrés, sous l'effet de la déformation dudit récipient. Plusieurs de tels récipients sont juxtaposés formant des groupes séparés entre eux par des cloisons verticales mobiles transversales, l'ensemble de plusieurs groupes ainsi constitués étant  
15 circonscrit par des plaques verticales indépendantes s'imbriquant à la manière d'écailles, et acquérant une certaine rigidité latérale grâce à des câbles tendus longitudinalement.

Un tel dispositif présente plusieurs inconvénients.

D'abord au niveau du prix de revient élevé par la nature des  
20 récipients étanches nécessaires et la présence d'ajutages calibrés qui nécessitent un usinage, et par la nécessité des cloisons transversales ainsi que par la nécessité d'éléments spéciaux destinés à recevoir les câbles de tension qui doivent transformer l'ensemble des récipients en un bloc offrant une certaine rigidité latérale, sans gêner à la mobilité des récipients à  
25 l'intérieur de cet ensemble, sous l'effet d'un choc frontal.

Ensuite au niveau de la mise en oeuvre. En effet l'assemblage des différents récipients qui ne possèdent aucun lien entre eux, leur inclusion entre les cloisons mobiles verticales, la mise en place, l'arrimage et la tension des câbles, enfin l'habillage de l'ensemble par les écailles latérales sont  
30 autant d'opérations qui nécessitent un personnel qualifié, et qui provoquent un lourd investissement.

On trouve également des dispositifs variés fonctionnant par déformation plastique de certaines parties, comme des tonneaux métalliques par exemple qui sont placés côte à côte en plus ou moins grand nombre ; là  
35 encore, la complexité du mode de liaison des tonneaux et de leur ancrage au sol, aussi bien que sur l'obstacle, ainsi que les éléments rajoutés pour améliorer la tenue au choc latéral conduisent à un coût très élevé et à une difficulté de montage qui s'opposent à leur grande diffusion.

Selon d'autres dispositifs c'est du sable sec qui sous le choc doit  
40 jaillir des récipients qui le contiennent et qui sont, pour cela, largement

ouverts à leur sommet. Dans ce cas, malgré une bâche qui recouvre l'ensemble des récipients, l'humidité ambiante, quand ce ne sont pas carrément des infiltrations intempestives d'eau de pluie, provoque le compactage du sable, supprimant par cela même tout effet d'amortissement recherché. De plus ces dispositifs sont inefficaces en cas de choc latéral.

La présente invention a donc pour but d'éviter ces inconvénients. Pour cela l'amortissement du choc est obtenu par la déformation de volumes creux posés au sol et assemblés, faits soit d'un matériau capable de subir sous l'effet du choc une déformation plastique présentant une élasticité récurrente aussi faible que possible, soit d'un matériau friable capable de se briser en menus morceaux inoffensifs pour les passagers d'un véhicule les heurtant, chacun de ces volumes, qui constitue un module du dispositif, étant automatiquement rendu solidaire des modules juxtaposés par le simple encastrement de modules identiques placés tête-bêche, opération ne nécessitant aucun outillage, ni aucun apprentissage, ni même aucun élément accessoire tel que des cloisonnements intermédiaires, ni enfin aucun support ou guide de câble adjoint au module lui-même.

La figure 1 est une vue en perspective d'un module montré à titre d'exemple de forme cylindrique creux formant l'unique élément du dispositif, montré selon deux positions tête-bêche comportant les entailles permettant leur encastrement réciproque. Le module qui présente les entailles dans sa partie basse sera appelé mâle (m) et celui qui les présente dans sa partie haute, femelle (f).

La figure 2 est une vue de dessus d'un mode d'assemblage de tels modules creux de forme cylindrique circulaire, généralement ouverts de part et d'autre, montrant les modules latéraux ainsi que différentes particularités permettant d'accroître la rigidité de l'ensemble à l'écrasement, d'augmenter son coefficient de frottement au sol et permettant d'accroître sa résistance aux chocs latéraux.

La figure 3 est une vue partielle de dessus d'un autre mode d'assemblage de modules identiques aux précédents.

La figure 4 est une vue perspective de quelques modules assemblés conformément à la figure 2.

La figure 5 est une vue partielle de dessus d'un assemblage de modules cylindrique de forme elliptique, ouverts de part et d'autre.

La figure 6 est une vue de dessus d'un assemblage de modules de forme polyédrique (octogonale en l'occurrence), montrant les modules latéraux ainsi que différentes particularités permettant d'accroître la rigidité de l'ensemble à l'écrasement, d'augmenter son coefficient de frottement au sol et permettant d'accroître sa résistance aux choc latéraux.

La figure 7 est une vue perspective d'un module de rive montrant le passage d'une plinthe métallique continue parcourant la base du dispositif.

Selon la figure 1 le module de base est un module creux 1 qui peut présenter une forme issue d'une figure géométrique fermée développée suivant une direction orthogonale à son plan d'un diamètre plus petit que sa hauteur, qui comporte les entailles verticales 2 régulièrement réparties à sa périphérie d'une largeur suffisante pour permettre d'encastrement qui sera décrit et se prolongeant selon la génératrice sur une longueur sensiblement supérieure à la demi hauteur du module. Ici le module a été représenté, à titre d'exemple, sous une forme cylindrique circulaire.

On comprend qu'un tel module peut s'encaster de manière sécante au niveau des entailles 2 avec tout module identique placé tête-bêche ce qui permet de former un assemblage de plusieurs modules selon différents modes d'enchevêtrement, les modules mâles et les modules femelles placés tête bêche s'interpénétrant de manière sécante au niveau de leurs entailles, jusqu'à ce que les modules supérieurs atteignent le sol.

Un tel assemblage de plusieurs modules identiques est donné à titre d'exemple par la figure 4. Ainsi qu'on le voit sur la figure 2 il permet de former sans aucun outillage ni aucune difficulté un ensemble homogène susceptible de se déformer dans son ensemble sous l'effet d'un choc orienté selon la direction longitudinale.

Quand il est prévu que l'énergie cinétique est absorbée par la déformation plastique de l'ensemble, son absorption dépendra évidemment de la plasticité de chaque module qui devra présenter dans ce cas une élasticité récurrente aussi faible que possible. Ledit ensemble pourra donc être réalisé avec des modules en acier, en fer doux, en aluminium, ou en résine de synthèse, ou en tout autre métal ou tout autre matériau présentant des caractéristiques semblables de résistance à la flexion.

Quand il est prévu que l'énergie cinétique est absorbée par la rupture de tout ou partie de l'ensemble, son absorption dépendra de la résistance à la rupture de chaque module qui devra dans ce cas présenter une friabilité telle que sa rupture produise que de menus morceaux, ledit matériau pouvant être dans ce cas du béton convenablement dosé, du béton cellulaire ou du béton hétérogène chargé de nodules d'un matériau expansé tel que de l'argile expansée ou du polystyrène ou du polyuréthane expansés, ou tout autre matériau présentant des caractéristiques semblables.

On remarque aussi que l'énergie absorbée lors d'un choc contre un tel ensemble de modules enchevêtrés dépend non seulement de la nature du matériau, mais aussi de la forme du module et de son mode d'assemblage,

l'énergie absorbée pouvant être déterminée par le calcul de la composition des forces entrant en jeu selon la direction du choc, ou expérimentalement.

Chaque module peut en effet présenter une forme identique à elle-même cylindrique circulaire, par exemple, (figure 1 à 4), ou cylindrique  
5 elliptique (figure 5).

Il peut aussi présenter des formes les plus diverses.

Chaque module peut en effet présenter une section droite semblable pour les éléments mâles et les éléments femelles ou différente. Les formes semblables exigent un certain nombre de qualités dans les domaines de la  
10 symétrie, bien décrits dans les ouvrages traitant de ces problèmes d'assemblage de figures géométriques ou de cristallographie ; on peut dire par exemple que les figures symétriques telles que le carré, le rectangle, le losange, l'hexagone, l'octogone, etc... peuvent parfaitement donner des modules mâles et femelles semblables de type prismatique polyédrique ;  
15 certaines formes, ayant moins d'éléments de symétrie, ne le peuvent pas, mais une autre forme mâle peut parfaitement assembler ces formes femelles. De même, certaines formes symétriques citées ci-dessus peuvent être assemblées par des modules mâles d'une autre forme, par exemple des sections en hexagone (ou octogone) peuvent être reliées par des sections  
20 mâles circulaires ou carrées etc...

La variété des assemblages possibles est donc considérable : ce sont des considérations de facilité de fabrication, d'assemblage de coût et d'esthétique qui guideront le choix ; les assemblages les plus intéressants à  
25 ce quadruple point de vue seront : les sections de forme circulaire, elliptique, hexagonale et octogonale quand les modules mâles et les modules femelles sont identiques ; les sections de forme femelle hexagonale avec un module mâle circulaire, de forme octogonale pour un module mâle carré ou circulaire, de forme de losange avec des modules mâles circulaires. Une autre considération peut être une inertie différente dans la section selon le plan  
30 de symétrie choisi : en effet, un atténuateur pourra être plus rigide dans une direction de choc que dans une direction perpendiculaire, si on choisit des sections en ellipse (fig 5) plutôt qu'un octogone régulier, etc... ou un assemblage triangulaire (fig 3).

Cette différence de rigidité est profitable dans les chocs latéraux sur  
35 l'atténuateur : si le grand axe des ellipses par exemple est orienté vers la zone latérale de l'atténuateur, ce dernier résistera mieux à un enfoncement et permettra de redresser le véhicule avec moins de difficultés que si les modules sont circulaires, toutes choses égales par ailleurs. La figure 5 illustre cet exemple.

~~De même, les enchevêtrements de modules peuvent être effectués selon~~  
des modes différents. Selon la figure 2 par exemple il est effectué de telle  
manière que les modules femelles cylindriques (f) se tangentent par groupe  
de quatre, les deux lignes des centres formant une croix, avant qu'un  
5 module mâle (m) ne vienne les verrouiller entre eux étant placé tête-bêche  
de telle manière que son centre corresponde au point d'intersection des  
lignes de centre des modules femelles, les entailles des modules mâles (m)  
pénétrant dans les entailles des modules femelles (f). Dans ce cas les  
entailles de chaque module sont régulièrement réparties à  $90^\circ$  l'une de  
10 l'autre.

Selon la figure 3, l'enchevêtrement est effectué de telle manière que  
les modules femelles cylindriques (f) se tangentent par groupe de trois,  
avant qu'un module mâle (m) ne vienne les verrouiller entre eux étant placé  
tête-bêche de telle manière que son centre corresponde au centre  
15 géométrique des trois points de tangence des modules femelles. Dans ce cas  
les entailles de chaque module sont réparties sur leur périphérie  
successivement à  $0^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $180^\circ$  et  $240^\circ$ .

Tout autre mode d'assemblage peut être réalisé, cela ne dépendant  
que de la forme du module et du nombre et de la répartition des entailles 2  
20 organisées à sa périphérie.

On peut même envisager des enchevêtrements réalisés à l'aide de  
modules de formes autres que circulaire, telles que celles présentées par la  
figure 5 (elliptique) ou la figure 6 (octogonale).

Par exemple on pourrait en effet réaliser, selon la figure 6, un  
25 assemblage formé de modules femelles octogonaux placés côte à côte, sans  
enchevêtrement entre eux, mais liés par groupes de quatre par le seul moyen  
de modules mâles identiques comportant des entailles 2 régulièrement  
réparties à  $90^\circ$ .

Outre la nature du matériau qui peut varier, il n'existe pas de limite  
30 de principe ni dans la forme ni dans le mode d'assemblage, chacun  
présentant des caractéristiques mécaniques pouvant correspondre à des  
contraintes déterminées en fonction de ces deux paramètres.

On comprend ainsi que l'on pourra facilement créer des ensembles  
absorbeurs d'énergie cinétique par l'utilisation de matériaux différents, par  
35 des formes différentes données au module de base et par la réalisation de  
modes différents d'assemblage desdits modules.

Dans un même ensemble on peut aussi utiliser des modules homogènes  
quant à leur forme mais différents quant à leur épaisseur, ou faits de  
matériaux différents quant à leur nature de telle manière que leur coefficient  
40 de résistance à la flexion varie depuis le front de choc jusqu'à l'extrémité de

l'ensemble, aux abords de l'ouvrage fixe à protéger, de façon à créer dans un même ensemble un accroissement progressif de la décélération, suivi d'une décélération constante tolérable par l'organisme jusqu'à parvenir à la vitesse nulle du véhicule accidenté avant qu'il ait atteint l'ouvrage fixe protégé.

- 5            Afin de parer aux chocs latéraux il est prévu des modules 3 tronqués verticalement par le plan 4 qui se développe selon une corde formant avec le diamètre parallèle à l'axe longitudinal de l'ensemble du dispositif un angle aigu ouvert vers l'extérieur depuis l'entaille 2 située dans le plan latéral du dispositif jusqu'au delà dudit module pour couvrir partiellement, à la manière  
10 d'une écaille 5, le même plan 4 du module adjacent dans le sens de circulation des véhicules susceptibles d'aborder tangentiellement le dispositif.

- Afin de raidir l'ensemble pour mieux résister encore aux chocs latéraux, les câbles 6 et 7 peuvent facilement être tendus depuis l'ouvrage fixe à protéger jusqu'à un ancrage dans la chaussée situé à l'extrémité  
15 amont de l'ensemble, ledit câble passant librement dans les entailles 2 alignées des modules femelles situés sur les flancs du dispositif, et avant que ces derniers soient coiffés par les modules mâles, ce qui évite tout renchérissement de l'ouvrage dû à la mise en place de moyens spéciaux de guidage et de retenue desdits câbles sur les modules. Un tel montage des  
20 câbles est montré sur les figure 2 et 6.

- Afin de supprimer le coût de la construction des massifs d'ancrages de tête 8 et 9, le câble unique 10, ancré à ses deux extrémités sur l'obstacle à protéger 11, entoure l'ensemble des modules enchevêtrés, selon la figure 2, en passant aussi dans les entailles 2 des modules femelles.

- 25            La figure 4 montre le câble 7 placé au fond des entailles 2 des modules femelles avant que les modules mâles viennent l'emprisonner entre deux fonds d'entaille.

- Afin d'accroître encore la résistance aux chocs latéraux, pour permettre au véhicule en perdition de reprendre sa place sur la chaussée,  
30 une plaque 12 verticale ou inclinée vers l'intérieur du dispositif est soudée à la base des modules femelles selon au moins une corde de ceux-ci parallèle à l'axe longitudinal du dispositif, de façon à former au moins une sorte de soc en contact avec le sol dans lequel il pénètre sous l'effet de la composante verticale du choc, ce qui a pour avantage de concourir à s'opposer au  
35 déplacement latéral de l'ensemble déjà contenu par les câbles 6 et 7, ou le câble unique 10.

          Dans le même but la plinthe métallique 17 peut être glissée, selon les figures 2, 5 et 7, à la base des modules de rive à l'arrière des plans-écailles 4-5 à l'intérieur des entailles 2 qu'ils comportent.

~~Dans les cas où il serait nécessaire d'accroître la rigidité de~~  
l'ensemble, les modules mâles peuvent comporter un couvercle 13 fait de la même matière que le module et pouvant comporter l'ouverture centrale 14. Ce couvercle 13 peut aussi être constitué par une tôle ondulée, dont les  
5 génératrices des ondes sont orientées perpendiculairement à la direction longitudinale de l'ensemble, afin de faciliter son pliage sur elle-même lors d'un choc longitudinal.

Le dispositif étant ainsi constitué selon l'un des modes ci-dessus décrits, on comprend que l'on dispose d'un ensemble absorbeur d'énergie  
10 peu onéreux par la simplicité du module de base, par la facilité de mise en oeuvre sans aucun outillage et sans nécessiter un personnel spécialisé, ledit absorbeur d'énergie pouvant présenter des caractéristiques de résistance mécanique les mieux adaptées aux impératifs du lieu où il est implanté, sa résistance mécanique étant déterminée par la nature du matériau employé,  
15 par son épaisseur, par sa forme géométrique et sa hauteur, ainsi que par le mode d'assemblage qui est pratiqué, et qui assure une densité plus ou moins grande de modules au  $m^2$ , par l'organisation enfin, dans le sens longitudinal d'un même ensemble de modules présentant une résistance à la flexion progressivement différente selon le résultat recherché.

20 Il est aussi avantageux de constater que le remplacement dans un tel ensemble des modules accidentés est grandement facilité.

Enfin le dispositif supprime tout coût d'entretien en l'absence de choc. L'avantage, qui en est la conséquence, est la permanence dans le temps des caractéristiques mécaniques d'un tel ouvrage.

25 Le pouvoir d'absorption de l'énergie cinétique par un tel ensemble peut être accru par l'insertion d'outrés 16 de sable ou de liquide de forme adéquate introduites dans les espaces vides situés entre les points de tangence des modules femelles ou des modules mâles (fig 2) ou dans les espaces laissés vides entre les modules octogonaux (fig 6), ces emplacements  
30 coïncidant avec les ouvertures 14 des couvercles 13 dont les modules mâles peuvent être munis. Ces outrés fermées comportent des parois légères susceptibles d'éclater lors de l'écrasement des modules.

Le dispositif atténuateur de choc étant ainsi constitué, selon les différents modes ci-dessus décrits, on comprend qu'un véhicule le heurtant  
35 longitudinalement selon la flèche A parallèle au flanc (fig 2 et 6) glissera le long des écailles 5 sans pénétrer dans la masse du dispositif rendu rigide par les câbles 6 et 7 et éventuellement les plaques 12 et la plinthe 17, et sera ramené sur la chaussée sans grand dommage et sans avoir heurté l'obstacle fixe protégé. En cas de heurt frontal, selon la flèche B (fig 2 et 6)  
40 le véhicule pénétrera dans la masse du dispositif, son énergie cinétique étant



absorbée par la déformation des modules, la décélération ainsi obtenue dépendant de la forme des modules, de leur mode d'enchevêtrement (fig 2, 3, 5 ou 6) et éventuellement de la présence de masses inertes 16, la rigidité de l'ensemble étant assurée par les câbles 6 et 7, de même que les plaques 12 et la plinthe 17.

De sorte que suivant la valeur de l'énergie cinétique du véhicule qui heurte ainsi le dispositif, il pénétrera plus ou moins profondément dans l'ensemble, mais atteindra rarement l'obstacle fixe protégé ; ou, dans tous les cas, s'il l'atteint, ce sera à une vitesse suffisamment réduite pour que cela ne cause aux passagers que peu de dommages corporels, et l'ouvrage protégé ne sera que peu endommagé.

### REVENDEICATIONS

1°) Atténuateur de choc d'un véhicule contre un obstacle fixe comportant, placés côte à côte sur le sol, un ensemble de modules capables de subir sous l'effet d'un choc une déformation pouvant aller jusqu'à leur  
5 rupture, caractérisé en ce que les modules (1) le constituant sont des volumes creux engendrés par l'enveloppe d'une figure géométrique fermée formant la section droite desdits volumes ouverts au niveau de au moins l'une de leurs bases et présentant à la périphérie de cette base, uniformément réparties sur chacun desdits modules, des entailles (2) se  
10 développant selon une direction orthogonale à ladite base sur une longueur sensiblement supérieure à la demi-hauteur du module, lesdits modules étant rendus solidaires entre eux par le seul encastrement de manière sécante de modules semblables placés tête bêche sur plusieurs modules se tangentant mutuellement, les entailles (2) des derniers pénétrant dans les entailles (2)  
15 des modules posés sur le sol jusqu'à ce que lesdits modules semblables atteignent eux-mêmes le sol, lesdites entailles (2) étant d'une largeur suffisante pour permettre ledit encastrement.

2°) Atténuateur de choc selon la revendication 1 caractérisé en ce que les modules sont de forme cylindrique, circulaire ou elliptique.

20 3°) Atténuateur de choc selon la revendications 1 caractérisé en ce que les modules sont du type prismatique droit polyédrique.

4°) Atténuateur de choc selon l'une quelconque des revendications 2 à 3, caractérisé en ce qu'il comporte des demi-modules (3) tronqués verticalement par le plan (4) qui se développe selon une corde formant avec  
25 le diamètre parallèle à l'axe longitudinal de l'ensemble du dispositif un angle aigu ouvert vers l'extérieur depuis l'entaille (2) située dans le plan latéral du dispositif, jusqu'au delà du module intéressé pour recouvrir partiellement, à la manière de l'écaille (5), le même plan (4) du module adjacent dans le sens de circulation des véhicules susceptibles d'aborder tangentiellement le  
30 dispositif.

5°) Atténuateur de choc conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 4 caractérisé en ce que chaque module est constitué, en épaisseur convenable, d'un matériau capable de déformation plastique présentant une élasticité récurrente aussi faible que possible, tel que le fer,  
35 l'aluminium, les résines de synthèse.

6°) Atténuateur de choc conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 4 caractérisé en ce que chaque module est constitué, en épaisseur convenable, d'un matériau friable capable en cas de rupture de se diviser en menus morceaux tel le béton convenablement dosé, le béton  
40 cellulaire, le béton hétérogène chargé de nodules de matériaux expansés.

7°) Atténuateur de choc selon l'une quelconque des revendications 5 ou 6, caractérisé en ce que les câbles (6) et (7) sont tendus longitudinalement de part et d'autre de l'axe de l'atténuateur, proches de chacun de ses flancs, depuis l'ouvrage fixe (11) à protéger jusqu'aux ancrages (8) et (9) situés à l'avant dudit atténuateur, et passant librement dans les entailles (2) des modules mis en place.

8°) Atténuateur de choc conforme à l'une quelconque des revendications 5 ou 6, caractérisé en ce que un câble unique (10) ancré à chacune de ses extrémités dans l'ouvrage (11) à protéger, et passant librement dans les entailles (2) des modules mis en place, enserre l'ensemble dudit atténuateur qu'il parcourt proche de ses flancs.

9°) Atténuateur de choc conforme à l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que les modules dits femelles (f) portent soudée à leur base selon au moins une corde dudit module une plaque métallique (12) verticale ou inclinée vers l'intérieur du dispositif, parallèle à l'axe longitudinal de l'ensemble, affleurant le sol par son arête inférieure et capable de s'imbriquer dans le sol sous l'effet de la composante verticale d'un choc latéral.

10°) Atténuateur de choc conforme à l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce qu'une plinthe métallique (17) est installée sur chaque flanc du dispositif à l'arrière des plans-écailles (4-5), à l'intérieur des entailles (2) de l'ensemble des modules de rive.

11°) Atténuateur de choc conforme à l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que la base des modules opposée à leurs entailles (2) est obturée par un couvercle (13) en tôle ondulée solidaire desdits modules et portant en son centre l'ouverture (14).

12°) Atténuateur de choc conforme à l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que une masse inerte telle qu'une outre (16) de sable ou d'eau, fermée et comportant des parois légères susceptibles d'éclater lors de l'écrasement des modules, est introduite dans les espaces libres existant entre les modules accolés.

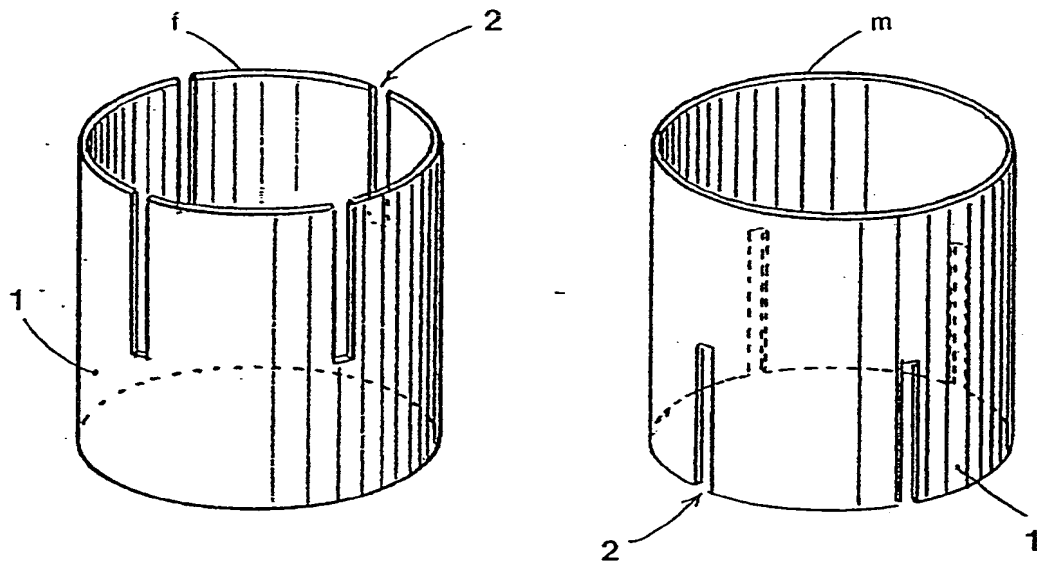


Fig. 1

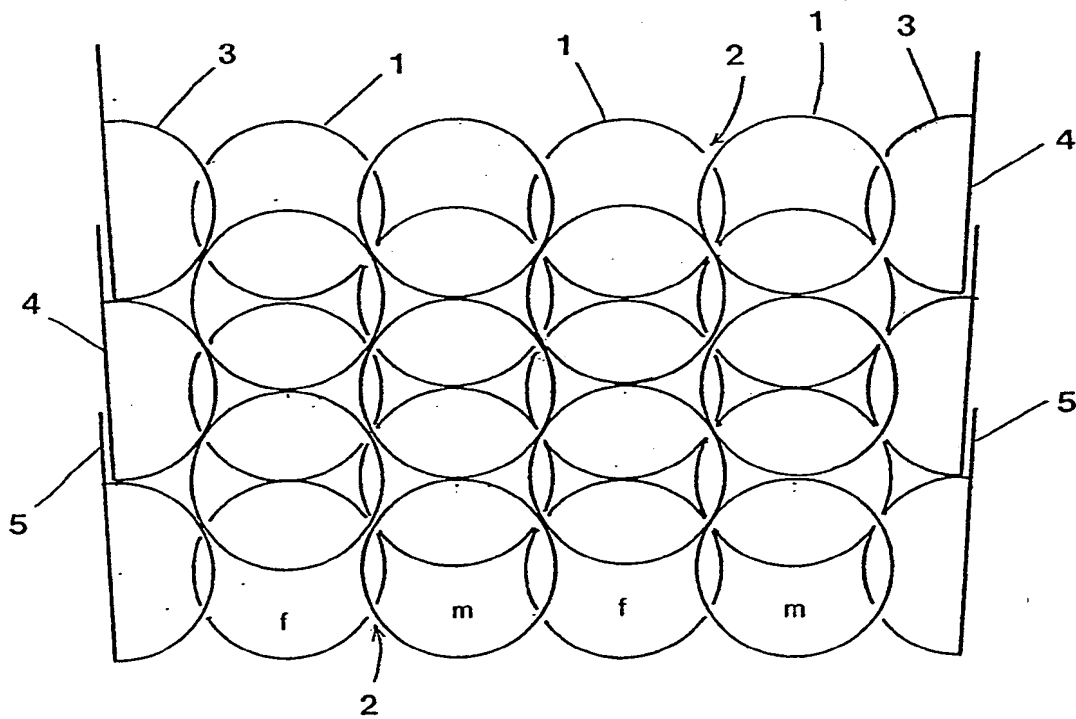


Fig. 3



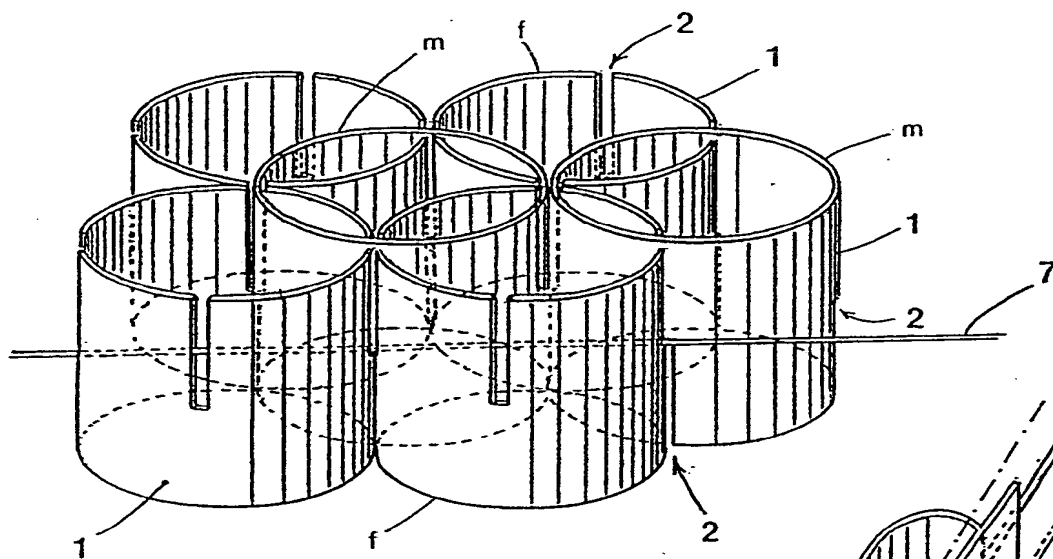


Fig. 4

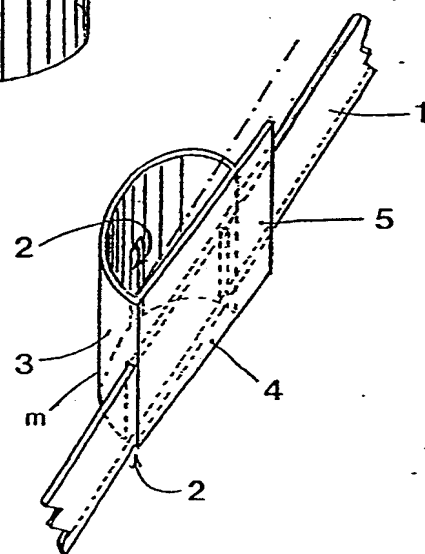
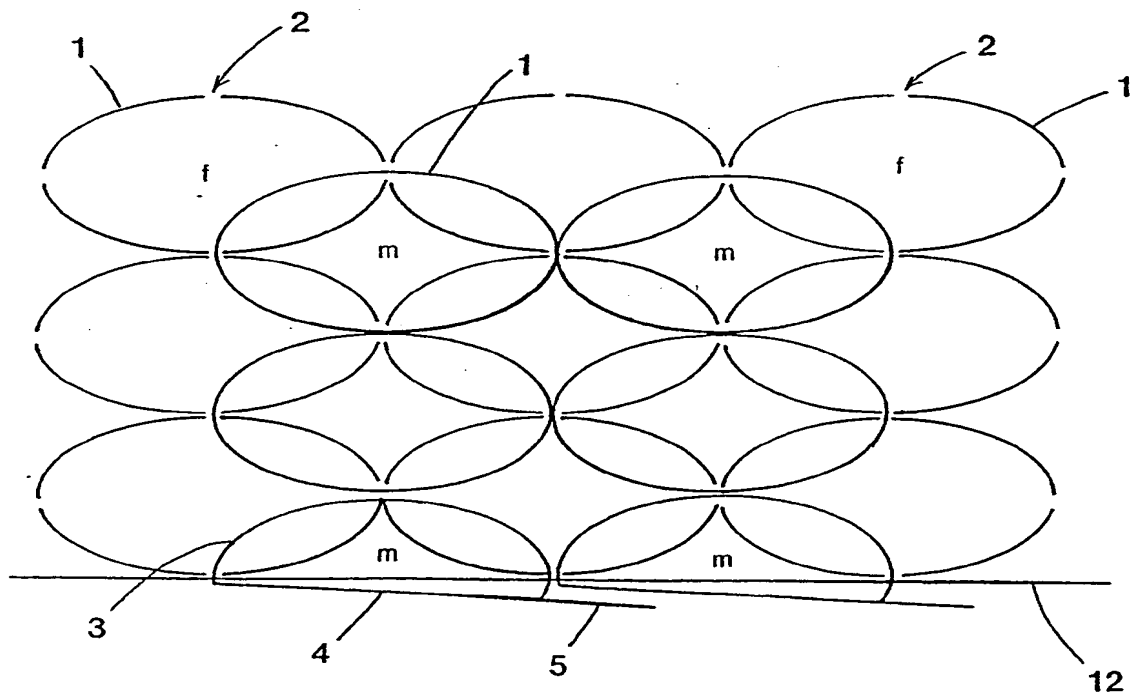


Fig. 7

Fig. 5



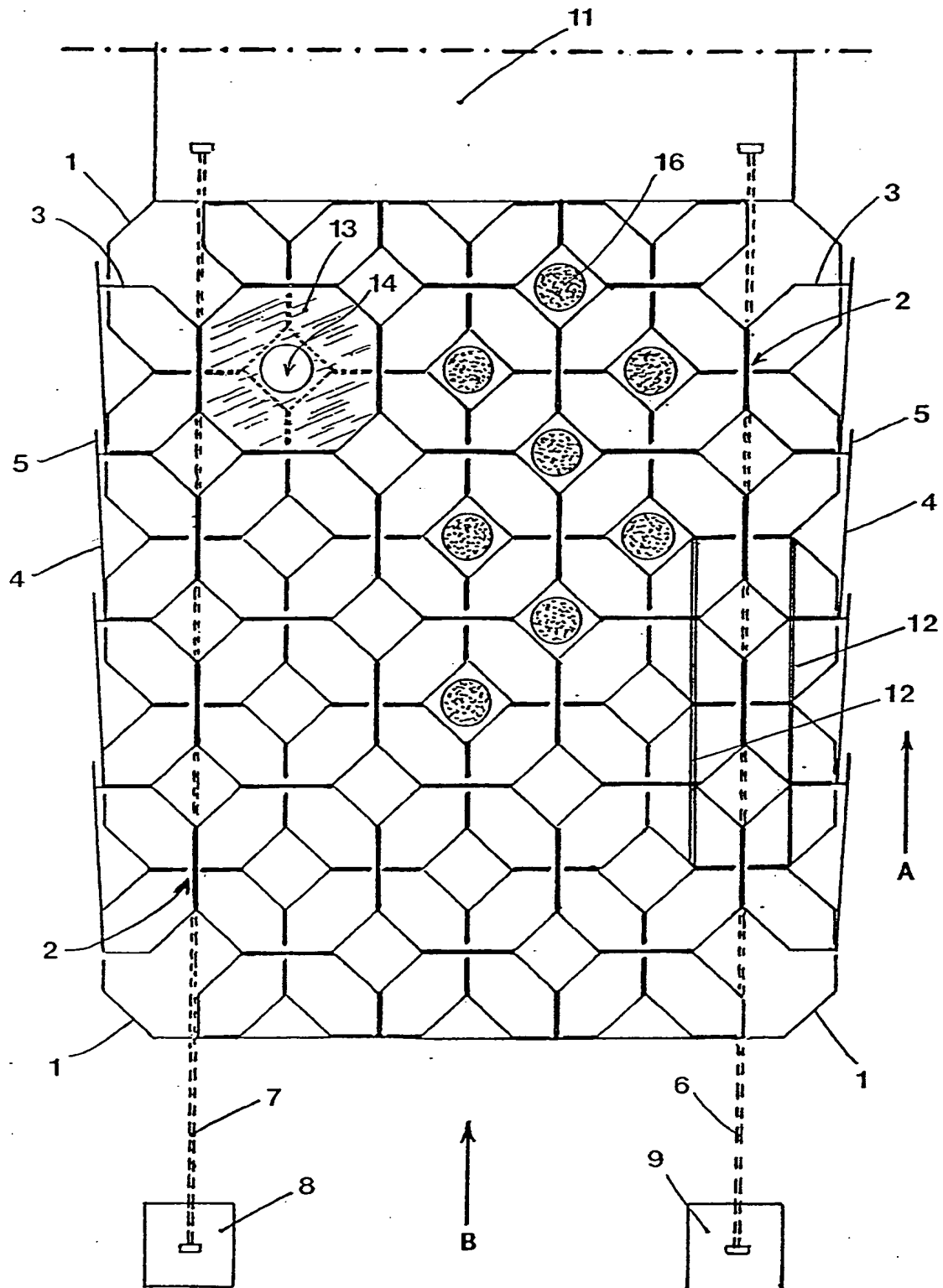


Fig. 6

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLERAPPORT DE RECHERCHE  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la rechercheFR 9205847  
FA 472313

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS  |  | Revendications<br>concernées<br>de la demande<br>examinée |
|--|--|---|
| Catégorie  | Citation du document avec indication, en cas de besoin,<br>des parties pertinentes |   |
| A  | DE-C-3 635 990 (SPIG)<br>* colonne 6, ligne 25 - ligne 45; figures<br>2,6-8 *      | 1-3,5   |
| A  | DE-A-3 106 694 (URLBERGER)<br>* page 7, ligne 23 - page 8, ligne 14;<br>figures *  | 1-3,5   |
| A  | DE-A-3 914 208 (SPS SCHUTZPLANKEN)<br>* revendications 1,2,13; figures *           | 1-3,5,7   |
| A  | CA-A-1 238 809 (BOISSONNEAULT)<br>* page 5, ligne 4 - ligne 17; figure 2 *         | 1   |
|  |  | DOMAINES TECHNIQUES<br>RECHERCHES (Int. Cl.5)             |
|  |  | F16F<br>E01F<br>B60R                                      |
| Date d'achèvement de la recherche<br>21 DECEMBRE 1992  |  | Examinateur<br>BECKER R.                                  |
| <p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul<br/>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br/>A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général<br/>  : divulgation non-écrite<br/>P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention<br/>E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.<br/>D : cité dans la demande<br/>I : cité pour d'autres raisons<br/>&amp; : membre de la même famille, document correspondant</p> |  |   |